

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-316987

(P2004-316987A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

F 2 7 D 17/00

F 2 7 D 17/00 1 O 4 G

4 D O 4 8

B O 1 D 53/94

F 2 7 B 9/30

4 K O 5 0

F 2 7 B 9/30

F 2 7 D 21/00 , G

4 K O 5 6

F 2 7 D 21/00

B O 1 D 53/36 1 O 3 Z

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-109414 (P2003-109414)

(22) 出願日 平成15年4月14日(2003.4.14)

(71) 出願人 000167200

光洋サーモシステム株式会社

奈良県天理市嘉幡町229番地

(74) 代理人 100090608

弁理士 河▲崎▼ 眞樹

(72) 発明者 森本 巖穂

奈良県橿原市東坊城町23-4

Fターム(参考) 4D048 AA21 AB01 AB03 CC48 CC53

CD05 DA01 DA02 DA05 DA06

4K050 AA04 DA03 DA07 EA08

4K056 AA12 DB02 DB08 DC06 FA13

(54) 【発明の名称】 排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉

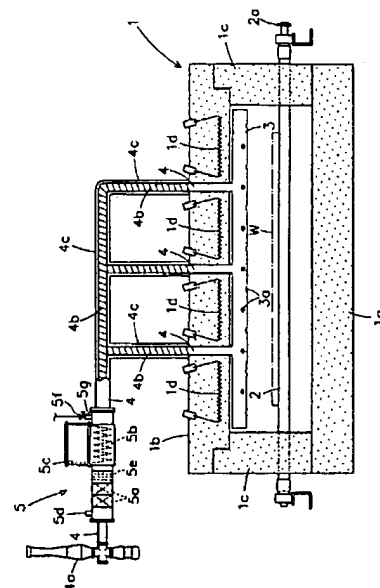
(57) 【要約】

【課題】 被焼成物から発生するバインダー揮発物を含んだ炉体内の雰囲気ガスを残らず吸い込み、バインダー揮発物を触媒で酸化分解（燃焼）して排気できる排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉を提供する。

【解決手段】 被焼成物Wから発生するバインダー揮発物を含んだガスを吸い込む多数の孔3 a又はスリットをほぼ全長にわたって形成した管状又は細長い箱状のガス吸込部材3を、炉体1内の上部において被焼成物Wの搬送方向と直交方向に設けるか、或いは、炉体1内の側部において被焼成物Wの搬送方向と平行方向に設け、このガス吸込部材4から炉体1外へ導出した排気管路4の途中に、上記バインダー揮発物を酸化分解する触媒を所持した通気自在な触媒担持体5 aを内蔵する排出ガス処理ユニット5を設けた構成の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉とする。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被焼成物から発生するバインダー揮発物を含んだガスを吸い込む多数の孔又はスリットをほぼ全長にわたって形成した管状又は細長い箱状のガス吸込部材を、炉体内の上部において被焼成物の搬送方向と直交方向に設けるか、或いは、炉体内の側部において被焼成物の搬送方向と平行方向に設け、このガス吸込部材から炉体外へ導出した排気管路の途中に、上記バインダー揮発物を酸化分解する触媒を担持した通気自在な触媒担持体を内蔵する排出ガス処理ユニットを設けたことを特徴とする、排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉。

【請求項 2】

排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりもガス導入口側に、排出ガスを触媒の活性化温度以上に加熱する補助ヒーターを内蔵したことを特徴とする請求項 1 に記載の連続焼成炉。 10

【請求項 3】

排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりもガス導入口側に、補助ヒーターで加熱される排出ガスの温度を制御するための第一の温度センサを設けると共に、排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりもガス排出口側に、処理後の排出ガスの温度を監視するための第二の温度センサを設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の連続焼成炉。

【請求項 4】

排出ガス処理ユニットの補助ヒーターよりもガス導入口側に、流量調節の可能な空気取入口を設けたことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の連続焼成炉。

【請求項 5】

排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりも補助ヒーター側にフィルターを内蔵したことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の連続焼成炉。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被焼成物から発生するバインダー揮発物を含んだガスを処理する排出ガス処理ユニットを付設した連続焼成炉に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機物を主成分とするバインダーを含んだ被焼成物を焼成する連続焼成炉においては、昇温中間領域（300～400℃程度の領域）で被焼成物からバインダーが揮発する。このバインダー揮発物は焼成に悪影響を及ぼすため、バインダー揮発物を含んだガス（炉内の雰囲気ガス）を排気管路を通じて炉外へ排出している。けれども、排気管路内で排出ガスの温度が低下すると、バインダー揮発物が凝固して排気管路の内壁に付着し、焼成炉の排気システムや工場排気ダクトに悪影響を及ぼすという問題がある。 30

【0003】

このような問題に対処するため、排気管路を保温又は加熱してバインダー揮発物の凝固を防止する等の対策がとられているが、その場合は排気管路のメンテナンスが面倒である上に、排出されたガスが人体に有害なものであったり異臭を発するという不都合が生じる。

【0004】

そこで、連続焼成炉の炉内温度が所定の触媒の活性温度以上となる領域の炉壁に排気孔を設け、この排気孔中に触媒を担持した構造体を内蔵することによって、被焼成物から発生したバインダー揮発物を含むガスを排気孔から排出するときに、活性化した触媒によりバインダー揮発物を燃焼させて排出ガスを分解し無臭化する連続焼成炉が提案された（例えば特許文献 1 参照）。 40

【0005】

【特許文献 1】

特開 2001-241862 号公報（第 2 頁、第 1 図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の連続焼成炉のように所定の触媒の活性化温度以上となる領域の炉壁に排気孔を設け、その内部に触媒を担持した構造体を内蔵したものは、被焼成物から発生するバインダー揮発物を含んだガスを排気孔から残らず排出することが難しいため、バインダー揮発物を含んだガスが炉内の雰囲気汚染して被処理物の品質を悪化させたり、炉内の低温表面で凝集したり、連続焼成炉の被焼成物出口から多少なりとも放散されるという問題があった。また、この連続焼成炉のように炉壁に設けた排気孔に触媒を担持した構造体を内蔵してバインダー揮発物を燃焼させるものは、高い燃焼効率が得られるようにバインダー揮発物の燃焼状態を把握して調節することができないという問題もあった。

【0007】

本発明は、上記の問題を解決し得る排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の提供を目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉は、被焼成物から発生するバインダー揮発物を含んだガスを吸い込む多数の孔又はスリットをほぼ全長にわたって形成した管状又は細長い箱状のガス吸込部材を、炉体内の上部において被焼成物の搬送方向と直交方向に設けるか、或いは、炉体内の側部において被焼成物の搬送方向と平行方向に設け、このガス吸込部材から炉体外へ導出した排気管路の途中に、上記バインダー揮発物を酸化分解する触媒を担持した通気自在な触媒担持体を内蔵する排出ガス処理ユニットを設けたことを特徴とするものである。

【0009】

この連続焼成炉のように、多数の孔又はスリットをほぼ全長にわたって形成した管状又は細長い箱状のガス吸込部材を、炉体内の上部において被焼成物の搬送方向と直交方向に設けるか、或いは、炉体内の側部において被焼成物の搬送方向と平行方向に設けてあると、被焼成物から発生するバインダー揮発物を含んだ炉体内のガスが広範囲にわたって上記ガス吸込部材の各孔又はスリットから残らず吸い込まれるため、炉内や雰囲気汚染することなく、また炉体の被焼成物出口からバインダー揮発物を含んだガスが放散される心配はない。そして、ガス吸込部材から吸い込まれたバインダー揮発物を含むガスが排気管路の途中の排出ガス処理ユニットに内蔵された触媒担持体を通過するとき、該排出ガスに含まれているバインダー揮発物が触媒により酸化分解（燃焼）されるので、従来のように屋外へ通じる排気管路内でバインダー揮発物が凝固したり、異臭を出したりする心配はない。

【0010】

本発明の連続焼成炉においては、排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりもガス導入口側に、排出ガスを触媒の活性温度以上に加熱する補助ヒーターを内蔵することが好ましい。このような補助ヒーターを内蔵してあると、排出ガス処理ユニットに導入される排出ガスの温度が触媒の活性化温度より低いときでも、補助ヒーターで排出ガスを活性化温度以上に加熱することによって、活性化した触媒で排出ガス中のバインダー揮発物を確実に酸化分解（燃焼）することが可能となり、また、酸化分解が十分でない場合には補助ヒーターで排出ガスの温度を更に高めて酸化分解を促進することができる。

【0011】

また、本発明の連続焼成炉においては、排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりもガス導入口側に、補助ヒーターで加熱される排出ガスの温度を制御するための第一の温度センサを設けると共に、排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりもガス排出口側に、処理後の排出ガスの温度を監視するための第二の温度センサを設けることが好ましい。このように第一の温度センサと第二の温度センサを設けてあると、第一の温度センサで検出した処理前の排出ガスの温度（補助ヒーターで加熱された処理前の排出ガスの温度）と第二の温度センサで検出した処理後の排出ガスの温度を対比することで、触媒によるバインダー揮発物の酸化分解処理（燃焼）の状態を把握することができる。即ち、処理後の排出ガスの温度が処理前の排出ガスの温度より上昇していれば、触媒によるバインダー揮発物の酸化分解

処理（燃焼）が行われていると判断でき、双方の温度差が大きいほど酸化分解が効率良く盛んに行われていると判断できる。一方、処理後の排出ガスの温度が処理前のヒーターで加熱された排出ガスの温度より低い場合は、触媒によるバインダー揮発物の酸化分解処理が行われていないと判断できる。従って、バインダー揮発物の酸化分解処理が行われていないと判断された場合や不十分であると判断された場合には、補助ヒーターで処理前の排出ガスの加熱温度を上げたり、後述するように排出ガス処理ユニットの空気取込口から空気を取り込む量を加減することによって、触媒によるバインダー揮発物の酸化分解処理を確実に十分に行わせることができる。

【0012】

また、本発明の連続焼成炉においては、排出ガス処理ユニットの補助ヒーターよりもガス導入口側に、流量調節の可能な空気取込口を設けることが好ましく、このような空気取込口を設けると、外部から取り込んだ空気によってバインダー揮発物の酸化分解を促進することができ、空気の導入量を調節して酸化分解の効率を高めることができる。

【0013】

更に、本発明の連続焼成炉においては、排出ガス処理ユニットの触媒担持体よりも補助ヒーター側にフィルターを内蔵することが好ましく、このようにするとフィルターによって触媒担持体の目詰まりを防止することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の具体的な実施形態を詳述する。

【0015】

図1は本発明に係る排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の一実施形態を示す概略横断面図である。

【0016】

この排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉は、セラミックスファイバーを真空成形した厚肉板状の硬質の断熱材よりなる底壁1a、天壁1b、左右側壁1c、1cによって扁平な直方体形状の炉体1が形成されており、天壁1b等に埋設された複数の電気ヒーター1dによって炉体内部が加熱されるようになっている。

【0017】

この炉体1は前後方向（図1においては紙面に垂直な方向）に長く形成され、炉体1を左右に貫通する搬送用ローラ2が前後方向に一定の間隔をあけて複数本配設されている。各搬送用ローラ2の両端部は回転自在に軸受され、ローラ一端のスプロケット2aが共通の駆動用チェーン（不図示）と噛み合っている。従って、共通の駆動用チェーンを起動させると、各搬送用ローラ2が一斉に所定の回転速度で回転し、被焼成物Wを前後方向に一定速度で搬送できるようになっている。

【0018】

被焼成物Wからバインダー揮発物が発生する炉体1内の昇温中間領域の上部には、管状のガス吸込部材3が被焼成物Wの搬送方向（前後方向）と直交方向、つまり炉体1の左右幅方向にほぼ全幅にわたって設けられている。このガス吸込部材3は、両端が閉塞された管体のほぼ全長にわたって、被焼成物Wから発生するバインダー揮発物を含んだ炉体1内の雰囲気ガスを吸い込む多数の孔3aを形成したものである。尚、この管状のガス吸込部材3に代えて、後述するスリットをほぼ全長にわたって形成した細長い箱状のガス吸込部材30を炉体1内の上部に設けてもよい。

【0019】

上記のガス吸込部材3には、炉体1の天壁1bを貫通して炉体1外に導出される複数本（図1では3本）に分岐した排気管路4が接続されている。これらの分岐した排気管路4は一本の排気管路にまとめられて、ベンチュリー効果を利用したインジェクター4aに接続されており、このインジェクター4aによって排気が行われるようになっている。尚、インジェクター4aに代えて、排気用のプロアに排気管路4を接続して排気を行うようにしてもよい。

【0020】

この排気管路4の途中には排出ガス処理ユニット5が設けられ、この排出ガス処理ユニット5から炉体1側の分岐した排気管路4が保温用ヒーター4bと保温用断熱材4cによって二重に被覆されている。従って、ガス吸込部材3から吸い込まれたバインダー揮発物を含むガスが上記処理ユニット5に導入されるまでに温度低下を生じてバインダー揮発物が凝固する心配はない。これらの保温用ヒーター4bや保温用断熱材4cは、上記処理ユニット5を炉体1に近づけることによって炉体1から上記処理ユニット5までの排気管路4の距離を短縮する場合には、不要である。

【0021】

上記の排出ガス処理ユニット5は、バインダー揮発物を酸化分解する触媒を担持した通気自在な触媒担持体5aが気密なユニットケースに脱着交換自在に内蔵されたものであって、この触媒担持体5aよりもガス導入口側には、排出ガスを触媒の活性温度以上に加熱する補助ヒーター5bが内蔵されると共に、該補助ヒーター5bで加熱される排出ガスの温度を制御するための第一の温度センサ5cが設けられており、また触媒担持体5aよりもガス排出口側には、処理後の排出ガスの温度を監視するための第二の温度センサ5dが設けられている。そして、触媒担持体5aの目詰まりを防止するフィルター5eが触媒担持体5aよりも補助ヒーター5b側に脱着交換自在に内蔵されており、更に、補助ヒーター5bよりもガス導入口側に流量調節バルブ5fのついた空気取込口5gが設けられている。触媒担持体5aとしては、接触面積が大きいハニカム構造のセラミックス製または耐熱金属製の担持体に、活性化温度が200～350℃の範囲にあるPt、Pd、Ag₂Oなどの酸化触媒を担持させたものが好ましく使用される。

【0022】

以上のような構成の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉において、バインダーを含む被焼成物Wとして例えばプラズマディスプレイ用のガラス基板等をセッター上に搭載し、それを搬送ローラ2に載せて炉体1内を搬送しながら加熱すると、炉体1内の昇温中間領域に到達したときに被焼成物Wからバインダー揮発物が発生するが、このバインダー揮発物を含んだ炉体1内の雰囲気ガス（空気）は、広範囲にわたって管状のガス吸込部材3の多数の孔3aから残らず吸い込まれるため、同上炉体1の出口からバインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスが放出される心配はなくなる。

【0023】

このようにガス吸込部材3から吸い込まれたバインダー揮発物を含むガスは、排気管路4を通して温度低下を生じることなく排出ガス処理ユニット5に送られ、補助ヒーター5bによって触媒の活性温度以上、好ましくは350℃以上に加熱される。そして、フィルター5eを通過するときに、排出ガス中の固形物等が除去され、さらに触媒担持体5aを通過するときに、排出ガス中のバインダー揮発物が活性化した酸化触媒により酸化分解（燃焼）されて、インジェクター4aで排気される。従って、従来のように排出ガス中のバインダー揮発物が凝固したり異臭を出したりすることはなくなる。尚、排出ガス処理ユニット5に送られる排出ガスの温度が触媒の活性化温度よりも十分に高い場合は、補助ヒーター5bで他熱されることなく触媒担持体5aに通されて酸化分解処理される。

【0024】

上記のように排出ガスに含まれるバインダー揮発物を酸化分解する際には、第一の温度センサ5cで検出される処理前の排出ガスの温度と第二の温度センサ5dで検出される処理後の排出ガスの温度をモニター等に表示して対比することにより、処理後の排出ガスの温度が処理前の排出ガスの温度よりも高温でバインダー揮発物の酸化分解が確実に行われていることを確認すると共に、酸化分解が不十分で双方の温度差が小さい場合には、補助ヒーター5bの加熱温度を上げたり流量調節バルブ5fで空気取込口5gからの空気導入量を増加させるなどして調節し、バインダー揮発物の酸化分解を促進し処理効率を向上させることが好ましい。

【0025】

図1に示す排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉は、炉体1内の昇温中間領域の上部にお

いて、被焼成物Wの搬送方向と直交方向に管状のガス吸込部材3を一つだけ設けているが、昇温中間領域の上部に複数のガス吸込部材3を搬送方向に間隔をあけて設けることにより、被焼成物Wから発生するバインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスの吸い込みをより確実にを行うようにしてもよいことは言うまでもない。

【0026】

図2は本発明の他の実施形態に係る排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の概略横断面図、図3は同連続焼成炉の側面図である。

【0027】

この排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉は、前述した管状のガス吸込部材3に代えて、下面のほぼ全長にわたってガス吸込用のスリット30a（図3参照）を形成した細長い箱状のガス吸込部材30が、炉体1内の昇温中間領域の上部において被焼成物Wの搬送方向と直交方向に設けられている。そして、このガス吸込部材30の両端から排気管路4、4が炉体1の左右側壁1c、1cを貫いて外部へ導出され、これらの排気管路4、4の途中（炉体1からの導出箇所に近い箇所）に前述の排出ガス処理ユニット5、5がそれぞれ設けられている。このように排気管路4、4の導出箇所から排出ガス処理ユニット5、5までの距離は短いので、排気管路4、4を被覆する保温用ヒーターや保温用断熱材は省略されている。

【0028】

この排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の他の構成は、前述した図1の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉と同様であるので、図2、図3において同一の部材に同一の符号を付し、説明を省略することにする。

このような実施形態の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉も、スリット30aを形成した細長い箱状のガス吸込部材30によって、被焼成物Wから発生するバインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスが広範囲にわたって残らず吸い込まれ、排気管路4、4を通過して排出ガス処理ユニット5、5に送られる。そして、触媒担持体5a、5aを通過するときバインダー揮発物が酸化分解（燃焼）され、処理された排出ガスがインジェクター4a、4aで排気されるので、焼成雰囲気を清浄に保持でき、またバインダー揮発物が凝固したり異臭を出すことがない。しかも、バインダー揮発物の酸化分解の状態は、第一の温度センサ5cと第二の温度センサ5dで検出される処理前の排出ガス温度と処理後の排出ガス温度を対比することによって把握でき、酸化分解が不十分である場合には、補助ヒーター5bの加熱温度を上げたり空気取込口5gからの空気導入量を増やすなどして調節し、酸化分解を促進し、処理効率を高めることができる。

【0029】

図4は本発明の更に他の実施形態に係る排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の概略横断面図、図5は同連続焼成炉の側面図である。

【0030】

この排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉は、搬送ローラ2により2段セッターに搭載された上下の被焼成物W、Wを同時に搬送しながら焼成するようにしたものであり、炉体1内の昇温中間領域の少なくとも一側部には、前述した管状のガス吸込部材3が被焼成物Wの搬送方向と平行方向に設けられている。そして、このガス吸込部材3から排気管路4が炉体1の側壁1cを貫いて外部へ導出され、この排気管路4の途中（炉体1からの導出箇所に近い箇所）に前述の排出ガス処理ユニット5が設けられている。ガス吸込部材3は、炉体1の側部において上下に複数設けるようにしてもよく、その場合は、バインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスの吸い込みが一層良くなる。また、この連続焼成炉も排気管路4の導出箇所から排出ガス処理ユニット5までの距離が短いので、排気管路4を被覆する保温用ヒーターや保温用断熱材は省略されている。

【0031】

この排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の他の構成は、前述した図2、図3の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉と同様であるので、図4、図5において同一の部材に同一の符号を付し、説明を省略することにする。

【0032】

この実施形態の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉のように、上下の被焼成物W、Wを同時に搬送して焼成するタイプのものは、炉体1内の上部にガス吸込部材3を設けると、上下の被焼成物W、Wから発生するバインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスを残らず吸い込んで排出することが困難であるが、この実施形態の連続焼成炉のように炉体1内の昇温中間領域の側部に管状のガス吸込部材3を被焼成物Wの搬送方向と平行方向に設けてあると、被焼成物Wから発生するバインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスが被焼成物W、Wにより邪魔されることなく広範囲にわたって残らず吸い込まれ、排気管路4を通して排出ガス処理ユニット5に送られる。そして、触媒担持体5aを通過するときにバインダー揮発物が酸化分解（燃焼）され、処理された排出ガスがインジェクター4aで排気されるので、バインダー揮発物が凝固したり異臭を出すことがない。しかも、酸化分解の状態は、前述した図1、図2、図3の連続焼成炉と同様に第一の温度センサ5cと第二の温度センサ5dで検出される処理前の排出ガス温度と処理後の排出ガス温度を対比することによって把握でき、酸化分解が不十分である場合には、補助ヒーター5bの加熱温度を上げたり空気取込口5gからの空気導入量を増やすなどして酸化分解を促進し、処理効率を高めることができる。

【0033】

以上説明した実施形態の連続焼成炉はいずれも、ガス吸込部材を炉体内の上部又は側部のいずれかに設けているが、場合によっては炉体内の上部と側部の双方にガス吸込部材を設け、バインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスの吸い込みを更に確実にを行うようにしてもよい。

【0034】

【発明の効果】

本発明の排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉は、被焼成物Wから発生するバインダー揮発物を含んだ雰囲気ガスを広範囲にわたって残らずガス吸込部材から吸い込んで排出ガス処理ユニットに送気し、該ユニットの触媒担持体を通過するときにバインダー揮発物を触媒で酸化分解（燃焼）して排気するため、炉内の汚染をなくし清浄な雰囲気中での焼成を可能にするとともに、バインダー揮発物の凝固、異臭の発生、炉体出口からの放散等の問題を解決できるといった効果を奏する。そして、排出ガス処理ユニットに補助ヒーター、第一及び第二の温度センサ、流量調節可能な空気取込口等を設けたものは、バインダー揮発物の酸化分解の状態を把握でき、補助ヒーターの加熱温度や空気取込口からの空気導入量を調節することによってバインダー揮発物の酸化分解を促進し、処理効率を高めることができるといった効果を併せて奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の概略横断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態に係る排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の概略横断面図である。

【図3】同排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の側面図である。

【図4】本発明の更に他の実施形態に係る排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の概略横断面図である。

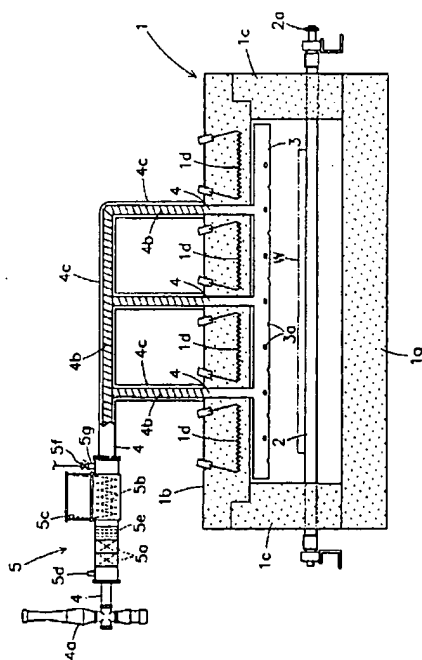
【図5】同排出ガス処理ユニット付き連続焼成炉の側面図である。

【符号の説明】

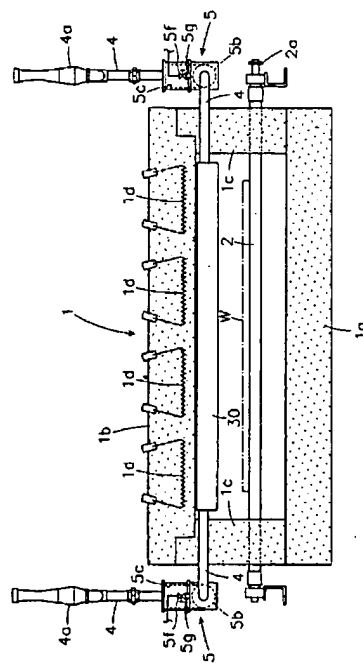
- 1 炉体
- 3, 30 ガス吸込部材
- 3a ガス吸込部材の孔
- 30a ガス吸込部材のスリット
- 4 排気管路
- 5 排出ガス処理ユニット
- 5a 触媒担持体

- 5 b 補助ヒーター
- 5 c 第一の温度センサ
- 5 d 第二の温度センサ
- 5 e フィルター

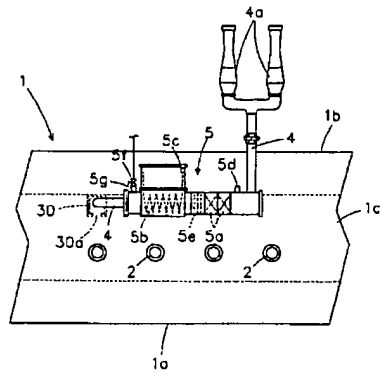
【図 1】



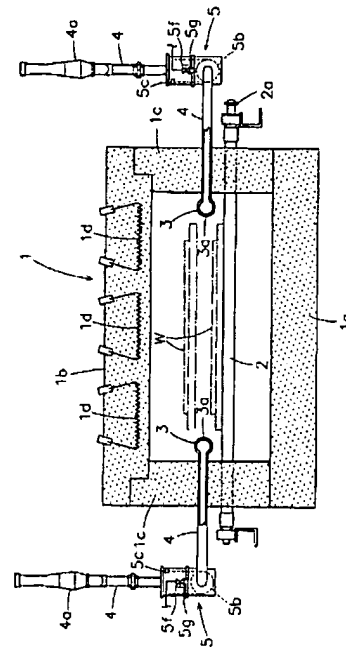
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

